

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 56-081908

(43)Date of publication of application : 04.07.1981

---

(51)Int.Cl.

H01F 7/02

H01F 1/08

---

(21)Application number : 55-143156

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
TAKAGI KOGYO KK

(22)Date of filing : 14.10.1980

(72)Inventor : OKONOGI ITARU  
KOBAYASHI TAKESHI

---

(54) RARE EARTH METAL INTERMETALLIC COMPOUND SINTERED MAGNET HAVING COVERED SURFACE

(57)Abstract:

PURPOSE: To prevent the magnet surface from losing particles and damage by a method wherein the surface of a part or the whole of an intermetallic compound sintered magnet is covered with an organic resin or a metallic plating, and the contact with an oxidizing atmosphere is interrupted.

CONSTITUTION: Sintered magnets of intermetallic compound such as RM5, R2M17 prepared through melting, casting, heat processing, powdering and sintering processes for one or more kinds of a metal M selected from Fe, Co, Ni, Mn and one or more kinds of rare earth metal R selected from a group such as Y, La, Ce and Sm is worked into a required shape and thereafter, a part or the whole surface of the subject is applied with an organic compound such as epoxy or is covered with a metal or alloy by means of a flame spraying vapor phase method. By performing in this way, a magnet is interrupted from the air and gases and a magnetic characteristic is improved, thereby, preventing the surface particles from losing.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—81908

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 F 7/02  
1/08

識別記号

庁内整理番号  
6664—5E  
6730—5E

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月4日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 3 頁)

⑭ 表面が被覆された希土類金属間化合物焼結磁石

⑮ 特 願 昭55—143156

⑯ 出 願 昭49(1974)11月28日

⑰ 特 願 昭49—136771の分割

⑱ 発 明 者 小此木格

諏訪市大和3丁目3番5号株式  
会社諏訪精工舎内

⑲ 発 明 者 小林毅

長野県諏訪郡下諏訪町8953番地  
高木工業株式会社内

⑳ 出 願 人 株式会社諏訪精工舎

東京都中央区銀座4丁目3番4  
号

㉑ 出 願 人 高木工業株式会社

諏訪市大和3丁目3番5号

㉒ 代 理 人 弁理士 最上務

明 細 書

1 発明の名称 表面が被覆された希土類  
金属間化合物焼結磁石

2 特許請求の範囲

R (La, Y, Ce, Sm, Pr, などの希土類金属)  
が一種又は二種以上、残部の M (Fe, Co, Ni,  
Mn, Cu など) が一種または二種以上からなる  
RM<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>M<sub>17</sub> などで構成される金属間化合物焼  
結磁石の表面の一部又は全体を高分子材料もしく  
は金属メッキ被膜で被覆したことを特徴とする希  
土類金属間化合物焼結磁石。

3 発明の詳細な説明

本発明は、希土類金属 (以下 R と呼称)、例え  
ば Y, La, Ce, Sm, Pr, ミツシユメタル  
などの群から選ばれた一種又は二種以上と、Fe,  
Co, Ni, Mn, Cu などから選ばれた金属  
(以下 M と呼称) の一種または二種以上を溶解・

鋳造・熱処理・粉末化・焼結による工程を経て作  
られた RM<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>M<sub>17</sub> 等の金属間化合物焼結磁石  
を所望の形状に加工後、該表面の一部又は全体を  
被覆し、空気、ガスと遮断し、磁気特性を高めた  
ことを特徴とする希土類金属間化合物焼結磁石に  
係るものである。

従来、RM<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>M<sub>17</sub> 等で代表される金属間化  
合物磁石は、SmCo<sub>5</sub>, Sm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub>, CeCo<sub>5</sub>Cu<sub>2</sub>,  
Sm<sub>0.8</sub>Pr<sub>0.2</sub>Co<sub>5</sub> 等が実用的に知られている。  
これら金属間化合物の磁石化の方法として、次の  
ようなものが知られている。粉末焼結法、鋳造法  
等がある。このような希土類金属間化合物焼結磁  
石は、周知のように希土類金属で構成されるため  
酸化し易い欠点がある。

普通希土類金属 Y, La, Sm, Pr, ミツシ  
ユメタルなどは、空気中で自然酸化を起し、次第  
に安定な酸化物に移行し易いことは、良く経験さ  
れる。故に、RM<sub>2</sub>, R<sub>2</sub>M<sub>17</sub> で代表される金属  
間化合物磁石においても、当然酸化による磁気性  
能の低下が危惧される。又、希土類金属間化合物

以下、実施例をあげ、本願発明を具体的に詳述する。

#### 実施例 1

磁石は、硬く脆いため、衝撃・摩擦などによつて、磁石の表面が損傷し、磁気特性が劣化したり、又表面の微粒子が欠落し易い欠点があり、精密小型計器、電子時計モーターなどに用いる場合、形状あるいは加工上、制約される。又、この欠落粒子が空隙部分に入り込んだり、磁石表面に付着して、使用上不都合を生じることが多い。

このようなことから、本願発明は、表面に被覆層を設けることによつて、上記不都合を解消せしめたものである。すなわち、表面被覆層の形成により、磁石は酸化性雰囲気との接触を遮断され、又、磁石表面からの粒子欠落および損傷も防止されるものである。

次に、表面被覆方法について説明すると、有機物樹脂例えば、エポキシ、シリコーン、アクリル、フェノール、ポリエステル、ゴムなどを塗布する方法、或いは金属又は合金をメッキや電鍮法などによつて行なう方法などがある。又、磁石の使用方法によつては、該表面の一部あるいは全体を前記したような方法で被覆することが出来る。

- 3 -

る。

第 1 表

試料名	被覆方法	被 覆 材	厚さ(μm)	150℃×1000時間 加熱後の減磁 率(ΔB/B)
1	吹き付け	クリアラッカー	0.03	-0.05
2	"	エポキシ樹脂	0.05	変化なし
3	塗 付	ポリエステル樹脂	0.05	"
4	"	エポキシ樹脂	0.01	"
5	浸 漬	"	0.02	-"
6	"	塩化ビニール樹脂	0.03	-0.1
比較例	—	—	—	-1.0

ここで比較例は、従来法で作られた円板状磁石である。試料名1および6は、外周部を被覆せず、平面(二面)のみを行なつたものである。減磁率は焼結後大気中で加熱した時の磁石の開放状態における磁束密度(ΔB/B)の変化を調べた。このように、表面の一部又は全体を被覆し空気と遮断することにより、磁性の劣化を防止出来ることがわ

- 5 -

8mCo<sub>2</sub>となるよう8mが重量比33.8%, 0.66%, 残部不純物からなる原料1kgを高周波溶解炉で溶製した。該インゴットをハンマークラッシャーで粗粉碎を行なつた。この粗粉末をトルエンを用いたアルミナ質ボールミルで約25h粉碎し、粒度5~10ミクロンに調整した。この粉末を3 ton/cm<sup>2</sup>のプレス圧力で磁具中圧縮成形した。得られた圧粉体をA rガス雰囲気炉中で1170℃×45分焼結した。

なお、磁気性能は次の通りであつた。

$$\left\{ \begin{array}{l} B_r = 8600 \text{ ガウス} \\ B_{Hc} = 7500 \text{ エルステッド} \\ (BH)_{\max} = 1.5 \times 10^6 \text{ ガウス} \cdot \text{エルステッド} \end{array} \right.$$

本試料を、ワイヤー切削加工で厚さ5mm, 外径10mmの形状のサンプル(L/D 0.5)を作り、これに各種の表面被覆を施したものについて熱減磁特性を調べた。その結果が第1表に示すものであ

- 4 -

かつた。

#### 実施例 2

重量比で8m32%, Co68%の組成からなる原料200gをアーク炉で溶解し、トルエンを用いたアルミナ質、ボールミル中で粉碎し、粒度15~20ミクロンのベース合金粉末を作つた。次に、重量比で8m60%, Co40%の原料組成100gをアーク炉で溶解し、前記と同様条件で付加合金粉末を作つた。この二種類の粉末を用いてベース合金粉末80g, 付加合金粉末20gを乳鉢中で混合し、原料とした。この原料を磁場中、(印加磁界12000エルステッド)、圧力1 ton/cm<sup>2</sup>で磁場成形し、10φ×10mmの棒状試料について、99.9%アルゴンガス雰囲気中で1100℃×20分焼結を行なつた。焼結法で作つた試料の磁気特性は、次の通りであつた。

$$\left\{ \begin{array}{l} B_r = 8500 \text{ ガウス} \\ B_{Hc} = 7600 \text{ エルステッド} \\ (BH)_{\max} = 1.6 \times 10^6 \text{ ガウス} \cdot \text{エルステッド} \end{array} \right.$$

- 6 -

こうして作られた永久磁石を $2\phi \times 6\text{mm}$ に切断、研削加工を行ない、サンプルとした。第2表は、これらのサンプルについて各種の表面被覆による磁石強度の変化を調べたものである。

第 2 表

試料No	被覆方法	被 覆 材	強度(抗折力) $\text{kg/cm}^2$	備 考
10	塗 付	エポキシ(厚さ0.01mm)	1.5	
11	"	" (厚さ0.02mm)	14.8	人工汗に1日浸漬後測定
12	溶 射	ニッケル(厚さ0.03mm)	16.5	
13	"	銅 (厚さ0.01mm)	17.0	
14	"	コンパルト(厚さ0.005mm)	17.0	
15	"	スズ(厚さ0.012mm)	16.5	人工汗に1日浸漬後測定
比較例	——	——	8.0	人工汗に1日浸漬後測定
"	——	——	9.5	

この結果から磁石の表面を被覆すれば、強度が向上し、且つ耐酸化性を高める効果が顕著に認め

- 7 -

化率は大きかつた。このように、 $\text{R}_2\text{T}_{14}\text{M}_{17}$ 型希土類金属間化合物磁石でも、磁石表面をメッキ層をつけることによつて外気から遮断出来るので、すぐれた永久磁石体を提供出来ることが判明した。

実施例にも詳述したごとく、金属間化合物焼結磁石から作られた磁石製品の表面の一部又は全体に被覆を行なうことによつて、磁気特性を高め、且つ、表面の微小な欠落が防止でき、希土類金属間化合物磁石の用途拡大、信頼性向上など多大の効果が期待できる。例えば、腕時計用小型モーター、水晶時計用ステップモーター、水晶時計用テンプレモーター、一般用精密小型モーターなどのモーター用磁石、磁気サスペンション、磁気軸受、磁気接手、磁気チャック、磁気カード、磁気テープなど、希土類金属間化合物磁石が使用される物品に適用出来、磁石を使用する工業にとつて極めて有益なものである。

以 上

代理人 最 上 務

- 9 -

られる。金属被覆されたものについては再度加熱し、母材の希土類金属間化合物磁石と被覆層との密着性を高めることも出来る。

## 実施例3

原子比で $8\text{m}(\text{Co}_{0.76}\text{Cu}_{0.14}\text{Fe}_{0.1})_{7.0}$ になるよう溶解調造した合金インゴットを粉砕し、磁場中成形して、 $\phi 10\% \times t 5\%$ の円板状試料を得た。この試料をアルゴン雰囲気中で $1160^\circ\text{C} \times 1$ 時間加熱焼結した。

次に焼結体を $820^\circ\text{C} \times 5$ 時間、 $700^\circ\text{C} \times 2$ 時間2段階焼処理を行なつて、磁気硬化させた。本試料を $\phi 8 \times t 4\%$ に研削加工し試料とした。該試料の表面に無電解銅メッキで厚さ1 $\mu$ メッキ層を形成し、さらに無電解Niメッキ層を1 $\mu$ 形成させ、最後に金メッキを行ない、厚さ2ミクロンのメッキ層を付けた。次に、本発明方法と従来法の試料を大気中で $250^\circ\text{C} \times 1000$ 時間加熱し、加熱前後の磁束密度の変化率 $\Delta B/B \times 100$ を調べた。本発明法-1.5%なのに対し、従来法のメッキを付けていないものは、-4%とその変

- 8 -